MRÓWKA Z WAWELU.

Pismo poświęcone Ludowi.

Prenumerata miejscowa:		Prenumerata zamiejscowa:	
rocznie	1 złr. 20 c.	rocznie	1 złr. 60 c.
półroczie	— „ 60 „	półrocznie	— „ 80 „

Nr 23. Kraków d. 1 Lutego 1870. Rok I.

(Spóźnione).

Wszystko z Bogiem — nic bez Niego.

Wskazówki, jak się uczyć mineralogii.

(Dokończenie. — Zob. str. 344.)

Poznaliśmy już *fizyczne własności* minerałów, teraz pomówimy o ich *własnościach chemicznych*,

Chemiczne własności minerałów poznać można na *drodze suchej* (za pomocą ognia) albo na *drodze mokrej* (za pomocą wody, kwasów itd.)

Dmuchawka. Dla zbadania własności minerałów na drodze suchej używamy *dmuchawki i płomienia lampy* lub *świecy*. Dmuchawka jest to metalowa, w cieńszym końcu zakrzywiona rurka, jakiej używają np. do lutowania. — Potrzebne są także *szczypczyki metalowe*, *węgiel drzewny dobrze wypalony*, *młotek*, *kowadełko*, *szkło powiększające* czyli tak zwana *lupa*, *moździerzyk chalcedonowy* i *igła magnetyczna*.

Jeżeli szerszy koniec dmuchawki przyłożymy do ust, a zakrzywiony koniec do płomienia świecy, w środku jego, trochę wyżej nad knotem, i będziemy dąć w rurkę, w tenczas płomień świecy pójdzie w bok. Ten płomień ma koniec cienki, zaostrzony. Błękitnawe ostrze

tego płomienia jest bardzo gorące.— Pochylając zakrzywienie dmuchawki to w dół, to w górę, można skierować płomień tam, gdzie potrzeba. Nie należy dąć piersiami, bo to męczy, ale gębą tak, ażeby podczas dęcia można oddychać nosem. Skoro z gęby przez dmuchawkę wyjdzie wszystko powietrze, wtedy trzeba nosem wzionąć świeże powietrze, wypełnić niem gębę, zamknąć językiem otwór idący z gęby do gardła i dąć dalej. Trudno to opisać, a łatwiej nauczyć się na praktyce. Trzeba się w tem ćwiczyć, aż się nabędzie wprawy. Dmuchawek używają złotnicy, zegarmistrze i inni rzemieślnicy, do topienia i lutowania, czyli spajania drobnych metalowych rzeczy. Z dmuchawką trzeba postępować ostrożnie, nie rozpalać jakiegobądź minerału, bo to niebezpiecznie. I tak np. *sól kuchenna*, rozpalona pod dmuchawką, rozpęka się z trzaskiem i ciska cząsteczkami soli, które mogą wpaść w oko; *saletra* rozpalona na węglu dmuchawką, pali się bardzo prędko i bryzga płomieniem.

Gdy chcemy badać jaki minerał, kładziemy go na kawałku węgla i za pomocą dmuchawki kierujemy tak płomieniem świecy albo lampy, aby błękitnawe ostrze jego padało na minerał. W skutek działania gorąca spostrzeżemy różne zjawiska, które się wyszczególnia przy opisywaniu, mianowicie: czy minerał badany topi się sam lub za dodaniem np. *boraxu*; czy zmienia swój kolor? czy się wzdyma, pieni lub burzy? czy po stopieniu się wydaje szkło przeźroczyste? czy tylko szkliwo? żużel? itd. I tak np. *grafit* żółknieje i brunatnieje z początku, nakoniec spali się, zostawiwszy 20 odsetek popiołu. *Kwarzec* (kwarc) w mocnym ogniu jest nietopliwym, ale za dodaniem sody stopi się łatwo na twarde szkło. *Cyniak* (ruda cynowa) za dodaniem boraxu albo sody zamienia się w kulkę metalową.— Otrzymaną kulkę metalu próbuje się młotkiem na kowadełku dla przekonania się, czy jest kowalną, kruchą itd.

Jeżeli badanie minerału za pomocą ognia, jest niedostateczne, wtedy trzeba dochodzić jego własności na *drodze mokrej*, tj. za pomocą wody albo kwasów. — W tym celu tłucze się minerał na proszek, aby się przekonać, czy jest w wodzie rozpuszczalny, a do roztworów używa się ciepła. Roztworzenie jest to sprawa, podczas której minerał zmienia się w ten sposób, że się łączy z cieczą w postaci ciekłej. Jedne minerały rozpuszczają się w wodzie, np. sól, saletra itd., największa zaś liczba rozpuszcza się w kwasach, np. w kwasie siarkowym, w kwasie solnym. W niektórych wypadkach trzeba rozgrzewać kwasy. — Zjawiska przy takich badaniach są: łatwiejsza lub trudniejsza rozpuszczalność połączona z burzeniem się lub bez burzenia, tj. z rozwijaniem się i uchodzenicm pęcherzyków powietrznych lub bez nich; tworzenie się galarety; pojawienie się koloru; powstanie osadów w cieczy itd. I tak, gdy chcemy przekonać się czy minerał zawiera w sobie np. wodę albo nie, wtedy bierze się małe onego odłamki, wkłada się je do szklannej kolbeczki i ogrzewa ostrożnie nad płomieniem lampy spirytusowej. Jeżeli minerał zawiera wodę, wtedy ona z niego uchodzi, i w postaci kropelek osiada na wnętrznej ścianie naczynia.

Celem książki elementarnej jest wskazać środki i sposoby, które nietylko ułatwiają naukę, ale i do dalszej zachęcają pracy, która wymaga wytrwałości. Chcąc się uczyć z istotnym pożytkiem mineralogii, trzeba mieć minerały zawsze przed oczyma, odczytywać z uwagą ich opisanie i porównywać takowe z minerałem, który badamy, bo samo opisanie, chociaż by było najdokładniejszem, nie da jasnego wyobrażenia o przedmiocie, którego nie znamy i nie widzimy. Nawet obrazek nie zastąpi rzeczy stworzonej.

Krystalografia jest nauką o rozmaitych postaciach kryształów, i stanowi ważną część mineralogii. Ucząc się krystalografii, trzeba mieć drewniane lub z tektury

wyklejane postacie w powiększeniu, bo naturalne postacie bywają bardzo małe. Można też wyrzynać kryształy z ciał miękkich, np. z wosku, jarzyn, itd., i według opisu w książce nadawać im rozmaite postacie przez ścięcie, zaostrzenie albo sklinowanie ścian, krawędzi i narożów.

Badając fizyczne własności jakiego minerału, trzeba wiedzieć jego nazwę i odszukać jego opisanie w książce dla przekonania się, czy to opisanie zgadza się we wszystkiem z własnościami badanego minerału. Trzeba się przekonać jakie ma złożenie, jaką barwę, jaka na nim występuje kresa, gdy go zarysujemy ostrem narzędziem, jaki ma połysk, jaki złam (odłam), trzeba oznaczyć stopień twardości jego. Nakoniec wypada dochodzić jego własności na drodze suchej lub mokrej, sposobem powyżej wskazanym. Zbadawszy dokładnie wszystkie własności jakiego minerału, trzeba go porównywać z innym dla przekonania się, jakie między jednym i drugim zachodzi podobieństwo i jaka różnica.

Z tego, co powiedziano, wynika, ażeby dla ułatwienia i unaocznienia nauki, zaprowadzono w każdej szkole ludowej choć mały zbiór minerałów znajdujących się u nas w kraju. Jest to bardzo ważną rzeczą, której zaniedbywać nie wypada. Im pilniej i gorliwiej badamy przyrodę naszego kraju, tem bardziej ukochamy naszą ojczyznę. Każda okolica nastręcza nam ku temu sposobność. Korzystajmyż z każdej sposobności i chwili, abyśmy spełnili to, co nakazuje miłość dla narodu i bliźnich. — Poznanie płodów krajowych jest bardzo ważnem dla nas. Znajdują się u nas rozmaite kamienie, mianowicie: rozmaite piaskowce i wapienie, granit, marmur, gips, margiel, kwarzec, krzemienie, marmury, rozmaite ziemie, siarka, sól, węgle kamienne, żelazo itd. Te i inne równie uwagi godne minerały można zbierać bez trudu i kosztów w miejscach stosownych, podczas przechadzek lub wycieczek w dalsze okolice pod dozorem i kierownictwem nauczycieli. Cel takich wycieczek przedsiębranych dla badania i poznania przy-

rody krajowej i jéj zjawisk ma wiele powabu, zachęca młode umysły do pracy, rozbudza zamiłowanie do wszystkiego, co dobre, piękne i pożyteczne! — Jak urządzać zbiory minerałów, o tem później mówić będziemy.

Pogląd na budowę stałej skorupy ziemskiej.

Górutwory czyli formacye, ogniwa i gromady górutworów. Okresy.

Stała skorupa ziemi składa się głównie z mas kamieni czyli ze skał. Masy skał, które są więcej lub mniej rozległe i stanowią całość, składającą się z tych samych głównych części, zowiemy *ogniwami górutworów* (formacyj). Te masy są albo *uwarstwowane* — np. iłołupek, albo *brylcowe* (masowe), np. granit.

Bardzo rozległe ogniwa, różniące się poczęści swojem złożeniem (skupieniem swoich części) i kolejnem następstwem pokładów, poczęści swojemi organicznemi szczątkami, zowią się *górutworami* (formacyami). Formacye podobne do siebie co do położenia pokładów i rozległości, poczęści co do skamieniałości, zowią się *gromadami* albo *grupami górutworów.*

Że zaś wszystkie górutwory, w których znajdują się skamieniałości albo ślady organicznych istot (roślin, zwierząt), powstały przez ruch wód, dlatego przeciąg czasu, w którym powstały te pokłady, nazwano *okresami,* które rozróżniamy na: *okres pierwotny, drugi* i *trzeci.*— Górutwory, które poprzedziły bezpośrednio czas teraźniejszy, należą do *okresu potopowego* (diluvium) i *napływowego* (alluvium).

W ogólności rozróżniamy górutwory na:

A. **Górutwory krystaliczne.**

Górutwory krystaliczne są te, które z głębin wnętrza ziemi zostały wypchnięte w stanie więcej lub mniej gęsto-płynnym, i które nie zawierają w sobie szczątków istot organicznych (roślin i zwierząt). — Są to *utwory plutoniczne* czyli *pierworodne ogniowe* (Staszic), do których liczymy gromady granitu, zieleńca, porfirów i melafirów, jeżeli przedarły nad sobą leżące skały. *Górutwory wulkaniczne* czyli *wybuchowe* (ogniowe młodsze) są te, które za pośrednictwem czynnych wulkanów (działania wulkanizmu) wydobyły się z wnętrza ziemi na wierzch, jako roztopione masy. Do tych należą: trachity, bazalty i lawy, które skrzepły i skamieniały.

I. **Górutwory plutoniczne.**

1) *Gromada granitu* obejmuje górutwór granitu i syenitu. Szczególnie granit występuje w postaci potężnych skał, zaś syenit najczęściej w osobnych pokładach i pagórkach.

2) *Gromada zieleńca* składa się głównie z mas serpentynu (wężowca), gabra, itd., i tworzy żyły, pokłady, jarmułki i t. d., t. j. góry o szczycie zaokrąglonym, i często sterczącym.

3) *Gromada porfirów* tworzy górutwory porfirowe, które zawierają kwarzec albo go nie zawierają, występują jako jarmułki sterczące i tworzą zwykle rozległe grzbiety, spadziste góry i doliny.

4) *Gromada melafirów*, których kamienie są niekiedy bardzo podobne do bazaltu i znajdują się często w postaci migdałowcowatej i porfirowatej, tworzy także pagórki, góry i spadziste doliny, podobnie jak porfiry.

II. **Górutwory wulkaniczne** (ogniowe młodsze).

1) *Gromada trachitu*, którą cechują szczególnie trachit i fonolit (dźwiękowiec), — do których przyłączają się

niekiedy *obsydyan* (lawa wulkaniczna, szklista, czarna, jednolita) i *pumex*, — tworzy odosobnione (samotne), wydatnie sterczące góry w okolicy, często uszeregowane i gromadnie uporządkowane. — Siedmiogród — Karpaty.

2) *Gromada bazaltu*, której górutwory odznaczają się swojem słupcowatem oddzieleniem, znajduje się w pokładach rozległych, w łożyskach, w jarmułkach, żyłach itd.

3) *Gromada lawy* obejmuje skały, które powstały wyłącznie za pośrednictwem wulkanów i jeszcze powstają. Np. w Islandyi, Neapolu, Sycylii itd.

B. Górutwory krystaliczno-łupkowe.

Tu należą masy skał, łupliwe na cienkie płytki (blaszki), krystalicznego złożenia, nie zawierające szczątków organicznych. Gnajs, łupek łyszczykowy i iłowy stanowią główne gromady tych górutworów.

1) *Gromada gnajsu* rozlega w masach poziomych, zajmuje wielkie przestrzenie (w Szwecyi i Norwegii) albo wzniesiona przez plutoniczne skały występuje w centralnych częściach łańcuchów gór, albo tworzy grzebienie i poszarpane wierzchołki. —

2) *Gromada łupka pierwotnego*, której utwory składają się przeważnie z łupka łyszczykowego i iłowego, przyłącza się w górze do spodnich zwarstwowanych górutworów i tworzy poczęści faliste, łagodnie wznoszące się góry, poczęści strome i spadziste stoki i jarmułki skał. — Góry Olbrzymie, Kruszcowe itd.

C. Górutwory zwarstwowane.

Górutwory zwarstwowane powstały przez osady strącone z wód i zawierają najczęściej szczątki i ślady roślin i zwierząt. Według czasu, w którym powstały, dzielimy je na:

I. Górutwory pierwotne,

które się składają najczęściej z ilastych, krzemienistych warstw, zawierających szczególniej szczątki wodorostów (algów), skrzypów, widłaków, paproci, *Crinoidea*, ramionopławów, głowopławów, trójkłapciów (Trilobity) i ryb chrząstkowatych. — Głównemi gromadami są:

1) *Gromada szarowakowa* czyli *tromatowa*, leżąca bezpośrednio na skałach krystalicznych i krystaliczno-łupkowych.

a) *Górutwor sylurski* albo *dolna szarowaka* (tromat) składa się z najstarszych iłołupków, łupków szarowakowych, z warstw piaskowca i wapienia. W dolnych warstwach jest nadzwyczaj ubogi w organiczne szczątki. Warstwy średnie i górne zawierają korale, mięczaki (szczególniej ramionopławy), trójkłapcie (Calymene Blumenbachii). Cała ustrojność (organizacya) tego czasu ograniczała się na morze

Górutwor sylurski ma nazwę od Sylurów, narodu, który za czasów rzymskich zamieszkiwał Walię.

b) *Górutwor dewoński* albo *wierzchna szarowaka* składa się głównie z warstw piaskowców, marglów i wapna, odznacza się licznemi szczątkami roślin, tudzież bogactwem kopalnych zwierzęcych szczątków, między któremi ramionopławy (Stryngocephalus Burlini, Spirifer speciosus), kilka głowopławów (Clymenia undulata) i szczątki ryb (Pterichtys cornutus) są cechującemi. Pierwsze pojawienie się zwierząt kręgowych. W tym górutworze znajduje się często węglobłysk (antracyt, węglowiec), dawniejszy od właściwego węglowego. Te obie formacye znajdują się osobliwie w Anglii, Rosyi i stanowią tak zwany *górutwor przechodowy*.

Górutwor dewoński ma nazwę od hrabstwa Dewon w Anglii.

2) *Gromada węglowa* leżąca na poprzedzających bywa często przedarta porfirem i innemi wybuchowemi (wyrzutowemi) skałami, składa się głównie z wapieni, piaskowców, iłołupka i węgli kamiennych, z których dwa ostatnie utwory zawsze pojawiają się razem.

a) *Górutwor wapienia węglowego* jest spodni, składa się głównie z węglowego wapna, wapienia, gęstego, najczęściej szarego, potężnie zwarstwowanego, tworzy niekiedy malownicze masy skał i zawiera nadzwyczaj wiele korali, głowopławów (Chonetes Dalmani), następnie *Crinoidea*, ramionopławów i szczątków ryb chrząstkowatych, żarłaczowatych (rodzaj hajów, żarłaczy). Ważnym między szczątkami roślinnemi jest w tym górutworze szczególniej skrzyp olbrzymi (Calamites transitionis). w Anglii i Irlandyi.

b) *Górutwor węgla kamiennego* składa się przeważnie z piaskowca węglowego szarego, między jego warstwami znajdują się iły łupkowe (łupek węglowy) i pokłady węglowe, które są przeistoczonemi masami roślin. Węgle kamienne — między któremi łupek węglowy i węgiel listkowy tworzą zwykle główną masę — stanowią najczęściej pokłady 3 stopy, lecz niekiedy także pokłady 30 do 45 stóp miąższe, które w większych albo mniejszych przestworach między warstwami piaskowca i iłołupka występują, pojawiając się w przecięciu poprzecznem jako czarne wstęgi, i w skutek ich przedarcia przez różne skały, jak porfir, bazalt, są jużto wzniesione, już poprzerzucane, połamane, pogięte, pokręcone itd. Węgle kamienne znajdują się pierwotnie w takiej głębokości, żebyśmy ich nie dostali, gdyby w skutek przełamania nie były zbliżyły się do powierzchni. Głównemi składnikami węglowych warstw są zwęglone szczątki roślin: *karliszcza* (Sigillaria), *znamidła* (Stigmaria), *łuszczkowców* (Lepidendron), *kalamitów*, *szyszkowych roślin* i *paproci węglowych* (Sphaenopteris laxa). Do zwierzęcych szczątków, które szczególniej znajdują się w piaskowcu węglowym, należą: Crinoidea ramionopławy i głowopławy, a trójkłapcie występują tu po raz ostatni. Anglia, Belgja, Niemcy, Ameryka północna.

3) *Gromada cechsztynu* albo *permski górutwor*, składający się głównie z zlepieńców (konglomeratów), piaskowców, łupków marglowych i wapiennych, leży na węglach kamiennych i dzieli się na:

a) *Czerwony piaskowiec*, zabarwiony niedokwasem żelaza, z powrażanemi pokładami porfirów i melafirów, ubogi w organiczne szczątki, między któremi rodzaj ryb zwanych Paleoniscus i skrzemieniałe korzenie paproci i gatunek *Malchia piniformis* są cechującemi. — Las Turyngski, północny stok Gór Olbrzymich.

b) *Górutwor cechsztynu*, składający się głównie z wapienia i dolomitu (od mineraloga *Dolomieu* — minerał podobny do wapnospatu) — węglan wapna i magnezyi), i często odznaczają się tak zwanym miedzionośnym, czarnym, bitumicznym, cienko łupkowatym marglem, który także wiele szczątków ryb zawiera. Cechsztyn w Turyngii jest to gęsty, twardy, ilasty i bitumiczny wapień, szaro zabarwiony. Cechującym tego górutworu jest *Productus horridus*, należący do ramionopławów. W Westfalii, Hesyi itd.

W górutworach pierwszego okresu nie znajdują się szczątki kręgowców (zwierząt kręgowych), o ciepłej krwi.

II. **Górutwory drugorzędowe** (warstwowe).

Także w tych górutworach (formacyach, skałach) znajdują się przeważnie ilaste, krzemienne i wapienne warstwy, które jednak mniej były naruszone przez plutoniczne wybuchy, niżeli górutwory pierwszego okresu. Między roślinnemi szczątkami występują częściej rośliny jednolistniowe (Monocotyledoneae) i dwulistniowe (Dicotyledoneae) o nagich nasionach, np. drzewa szpilkowe; między zwierzęcemi szczątkami nowe postacie zwierząt wstawowatych i zwierzęta ziemnowodne (Amphibia) i płazy (Reptilia). — Po raz pierwszy pojawiają się kręgowe zwierzęta (w pstrym piaskowcu).

1) *Gromada tryasowa* dla tego tak zwana, że się składa z trzech warstw: z piaskowca, wapienia i marglu. Trias następuje po utworze permskim czyli cechsztynu, i zawiera także pokłady soli.

a) *Piaskowiec, pstry tryasowy* — przeważnie cisawy (brunatny) i ceglasto zabarwiony, lecz także często plamkowany i prążkowany. Górne pokłady składają się z łupka, to jest z ilastych, czerwonych albo pstrych marglów z cienkiemi pokładami wapieni marglowych i dolomitów. W ogólności ten górutwor jest ubogi w organiczne szczątki. Z roślin znajduje się tu *kalamit* (Calamites arenaceus). Uwagi godne są na tym piaskowcu ślady łap o 5 palcach zwierzęcia jaszczurowatego czyli raczej żabowatego, zwanego *rękowcem* (Chirotherium), tudzież ślady nóg ptasich.

b) *Górutwor wapienia muszlowego*, który oprócz szarego, niekiedy dolomitycznego wapna i marglu, zawiera wiele gipsu, bezwodnika (anhidryt), sól kamienną i niezliczone szczątki należące do *pokwitu* (szkarłupnia pokwitowa — Encrinis liliiformis). — W tym górutworze ważne są szczątki *przewiertków* (Terebratula vulgaris, — należące do ramionopławów), *mięczaka dwuskorupowego* (Myophoria vulgaris), *mięczaka jednoskorupowego* (Coratites nodosus) — należącego do ramionopławów).

c) *Górutwor kajprowy* składa się głównie z czerwonego pstrego marglu. Ten górutwor zaczyna się od dołu iłem przechodzącym w czarny węgiel, tłusty w dotknięciu, albo w braku tegoż — solą kamienną. Ubogi w organiczne szczątki. —

2) *Gromada jurasowa* — tak zwana od gór Jura (także *gromadą oolitową* czyli *ikrowcową*), bo przeważnie zawiera ikrowcowe wapienie (złożone z małych kulek). Tworzy główną masę gór Jura.

a) *Górutwor liasowy* (czarny jura) składa się z piaskowców, z ilastych kamieni (skał), z niebieskawych albo szarawo czarnych, często bitumicznych wapieni, marglów i iłów łupkowych. Zawiera bardzo często szczątki *mięczaków*, a między temi *zagłobę* (Gryphaea arcuata), niezliczone *rogi Amona* (Ammonites Bucklandi) i *djable pazury*, *ryby i rybojaszczury* (Ichtyosaurus) — zob. numer 11ty, stron. 173.

b) *Górutwor jurasowy* (brunatny i biały jura), który tworzy główną masę szwajcarskiego Jura, składa się z iłów, piaskowców i wapieni. Kamień litograficzny (łupek wapienny zawierający ił) z Selenhofen i Papenheim jest utworem jurasowym. I tu także znajdują się często *rogi Amona* (Ammonites ornatus) i *djable pazury*. Z ramionopławów tak zwana *Valdheimia impressa*, z muszli mianowicie *Diceras arieticum* są cechującemi, z płazów szczególniej gatunki *ramionochwytu* (Pterodactylus —zob. 9ty num. stron. 138) i *prawiejaszczur* (Plesiosaurus). W górutworze jurasowym pojawiają się pierwszy raz szczątki zwierząt ssących, prawdopodobnie z gromady *torbaków*. W Szwajcarskim Jura, w Lesie Teutoburgskim, w Szlązku górnem.

b) *Górutwor waldeński* (wildeński), składający się z żelazistych ławic piaskowca, jest mało rozległym, i wnioskując z muszli wód słodkich w nim znajdujących się, powstał on z wód słodkich, bagien i lądu. W tym górutworze występują jako szczątki cechujące: *skojka* (Unio valdensis), *bagniak* (Paludina fluviorum), *mięczak brzuchopełzy skrętowy*, tudzież kilka *jaszczurów* (Sauria).

3) *Gromada kredy* ma najrozmaitsze złożenie, składa się na dole najczęściej z piasczystych i ilastych, w górze z wapnistych kamieni. Warstwy leżą poziomo i zajmują najczęściej wielkie przestrzenie, ale nierzadko stoją prosto wzniesione a nawet są w rozmaity sposób ponaruszane.

a) *Górutwor kredy dolnej* czyli *piaskowca ciosowego* najczęściej w potężnych ławicach zwarstwowanego, prostopadle uszczelinowanego albo też pooddzielanego w masach więcej lub mniej sześciennych (kubicznych). — Szczątki cechujące ten utwór są: małża bezgłowa zwana *Exogyra Couloni* i *Exog. columba* (ostrygi), *szponiatka* (Pteroceras pelagi) i *trąbiczek* (Rostellaria Parkinsoni). — Szwajcarya saska.

b) *Górna czyli biała kreda* składa się z różnych utworów kredowych, zawierających często krzemienne

kule. W ogólności znajduje się w kredzie mało szczątków roślinnych, natomiast zaś wiele kopalnych zwierzęcych, między temi Crinoidea, *jeżowce* (jeże morskie) — *muszle*, *głowopławy*, *raki* i *ryby* pojawiają się bardzo często.

III. **Górutwory trzeciorzędowe.**

Utwory tego okresu nie są tak rozległe, jak drugorzędowe, lecz ograniczone bywają często na pojedyncze miejscowości, albo jak się zwykle mówi, osadzone w pojedynczych kotlinach (zagłębiach), w których pokłady morskie i wód słodkich leżą ze sobą na przemian, i skały okazują przeważnie mechaniczny sposób swojego powstania. Uławicenia zostały tylko w pojedynczych ograniczonych miejscach naruszone przez wulkaniczne masy. Między trzeciorzędowemi górutworami *molas* (piaskowiec miękki, drobno-ziarnisty zielonawy), odgrywa tu główną rolę. Według organicznych szczątków można już spostrzedz klimatyczne różnice; drzewiaste dwulistniowe rośliny znajdują się często, zwierzęta ssące występują bardziej rozwinięte niżeli w poprzednich okresach. — Rozróżniamy w tym górutworze:

a) *Górutwor trzeciorzędowy dolny* (eocenowy), który obejmuje tak zwany utwor *numulitowy*. (Numulity są to szczątki zwierzęce, należących do gromady *otwornic* — (Foraminifera) i *flysz* (rodzaj piaskowca), tudzież warstwy zagłębia paryzkiego i londyńskiego. Wapno gruboziarniste paryzkie jest całkiem napełnione *skorupami muszli* (Cardium porulosum) i *ślimaków*.

b) *Górutwor trzeciorzędowy średni* (miocenowy) (*górutwor teglowy*) składa się głównie z piasku i marglu. Pokłady zagłębiów wiedeńskich i mogunckich, tudzież utwory soli kamiennej po obu stronach Karpat i pokłady brunatnych węgli w północnych i środkowych Niemczech, należą do tego górutworu. Warstwy węgla brunatnego leżą najczęściej między warstwami iłu i piasku, i składają się szczególniej z szczątków drzewia-

stych dwulistniowych roślin (Dicotyledoneae). Węgle brunatne rozróżniamy na węgieł średni, czarnobrunatny (bitumiczny), węgiel ziemny itd. Między kopalnemi szczątkami zwierzęcemi znajduje się szczególniej muszla *grzebielinka* (Pectunculus pulvinatus) w zagłębiu wiedeńskiem, *zawiska* (Cerithium plicatum) w zagłębiu moguncki em, tudzież czaszka *strasznozwierza* (Dinotherium giganteum), mającego kły zagięte na dół.

c) *Górutwor trzeciorzędowy górny* (pliocenowy) albo *podapeniński* jest najpotężniejszy, wzdłuż łańcucha gór apenińskich rozwinięty, i zawiera najczęściej takie organiczne szczątki, bardzo podobne do żyjących obecnie. W tym górutworze znajdują się przypadkowo wielkie pokłady siarki w Sycylii, Hiszpanii itd.

IV. **Utwory potopowe i napływowe** (neptuniczne).

Tu należą wszystkie utwory, pokłady i nagromadzenia składające się z piasku, żwiru, iłu, gliny, mułu, marglu, z ławic muszlowych są to (cienkie warstwy), raf koralowych, z wapnistych i krzemiennych osadów strąconych z wód. Te utwory poprzedziły po części czas historyczny, po części jeszcze teraz powstały albo jeszcze powstają, i z których w pierwszym nie znajdują się już w tych samych okolicach dzisiaj istniejące albo całkiem zaginione organiczne istoty. Z czasu potopowedo pochodzą tak zwane *głazy narzutowe*, które jako *zsepowiska* (usypnie) stanowią pokłady i rozmaite masy iłu. piasku i żwiru, i leżą na nizinach. Organiczne szczątki okresu potopowego należą po największej części do gatunków zaginionych, np. *mamut, leniwiec olbrzymi, nosorożec przedpotowy, niedźwiedź jaskiniowy, hiena jaskiniowa, bursztyn, jaskinie kośćnicowe*, w których leżą nagromadzone zgliszcza i kości zwierząt skamieniałych, należących do rodzajów, dzisiaj po większej części nie żyjących. W warstwach potopowych

znajdują się także kości ludzkie i narzędzia robione z krzemieuia.

Utwory napływowe są to pulchne masy, które dały początek wierzchnym pokładom skorupy ziemskiej, skoro się ziemia już całkiem ukształtowała. Te utwory powstają także jeszcze obecnie. Do nich należą: ziemia ilasta, ziemia gliniasta, wapnista, marglista, próchnica (czarnoziem). Organiczne szczątki zawarte w napływowych utworach należą do roślin i zwierząt obecnie żyjących. Także podczas obecnego czasu zaginęły już różne gatunki zwierząt, jak to dowodzą szczątki *olbrzymiego jelenia* (zob. num. 14, stron. 219) i dwóch ptaków: *nowozelandzkiego olbrzymiego moa* i *dudu*, który żył niegdyś na wyspie Bourbon.

Na tem kończymy ogólny pogląd na budowę skorupy ziemskiej. — Nie wyszczególnialiśmy wszystkich miejsc i krajów, gdzie się ten lub ów górutwor znajduje, a to dla tej przyczyny, żeśmy nie chcieli Czytelnikom utrudniać przedmiotu. — Dla szczupłości miejsca musieliśmy pominąć wyszczególnienie, gdzie i jakie u nas znajdują się górutwory. Uczynimy to w innem miejscu później — jeżeli drugoroczne rozpocznie się wydawnictwo, co jednak zawisło od bratniego poparcia moich usiłowań, jakie podejmuję około krzewienia oświaty narodowej.

POGLĄD SYNOPTYCZNY

na górutwory skorupy ziemskiej.

A. Górutwory krystaliczne:

I. **Górutwory plutoniczne:** 1) *Gromada* (grupa) *granitu i syenitu*, 2) *Grom. zieleńca*, — 3) *Grom. porfirów*. 4) — *melafirów*.

II. **Górutwory wulkaniczne:** 1) Gromada *trachitu*, 2) — *bazaltu*, — 3) — *lawy*.

B. Górutwory krystaliczno-łupkowe. 1) Gromada *gnajsu*, 2) — *łupka pierwotnego.*

C. Górutwory zwarstwowane.

I. Górutwory pierwszorzędowe (pierwszego okresu): 1) *Gromada szarowakowa* — a) *górutwor sylurski* (dolna szarowaka), b) *górutwor dewoński* — stanowią tak zwany *górutwor przechodowy* (zob 14 num. str. 214 i 216).

2) *Gromada węglowa*: a) górutwor *wapienia węglowego*, b) górutwor *węgla kamiennego.*

3) *Górutwor cechsztynu* albo *permski.* — a) Górutwor *piaskowca czerwonego*, b) — *cechsztynu.*

II. Górutwory drugorzędowe. — Pierwsze wystąpienie zwierząt o ciepłej krwi.

1) *Gromada tryasowa*: a) *pstry piaskowiec*, b) *górutwor muszlowego wapna*, c) *górutwor kajprowy.*

2) *Gromada jurasowa*: a) *górutwor lejasowy* (czarny jura), b) *górutwor jurasowy*, c) *górutwór wildeński.*

3) *Gromada krédy*: a) *górutwor dolnej krédy* albo *piaskowca ciosowego*, b) *górna* albo *biała kreda.*

III. Górutwory trzeciorzędowe: a) górutwor *trzeciorzędowy dolny* (eocenowy), b) g. *trzeciorzędowy średni* (miocenowy — teglowy),c) górutwor *wierzchny* (górny — pliocenowy.)

IV. Górutwory potopowe i napływowe.

Potopowe: piasek, żwir, ił, glina, muł, margiel, torfowiska, ławice muszlowe, rafy koralowe, wapienne i krzemienne osady z wód strącone itd. Głazy narzutowe. — Szczątki istot organicznych zaginionych.

Napływowe: ił, wapno, margiel, glina, próchnica, szczątki organiczne, należące do teraźniejszych roślin i zwierząt.

H. Witowski. Red. odpow. i Nakładca. W dr. *Czasu* W. Kirchmayera.